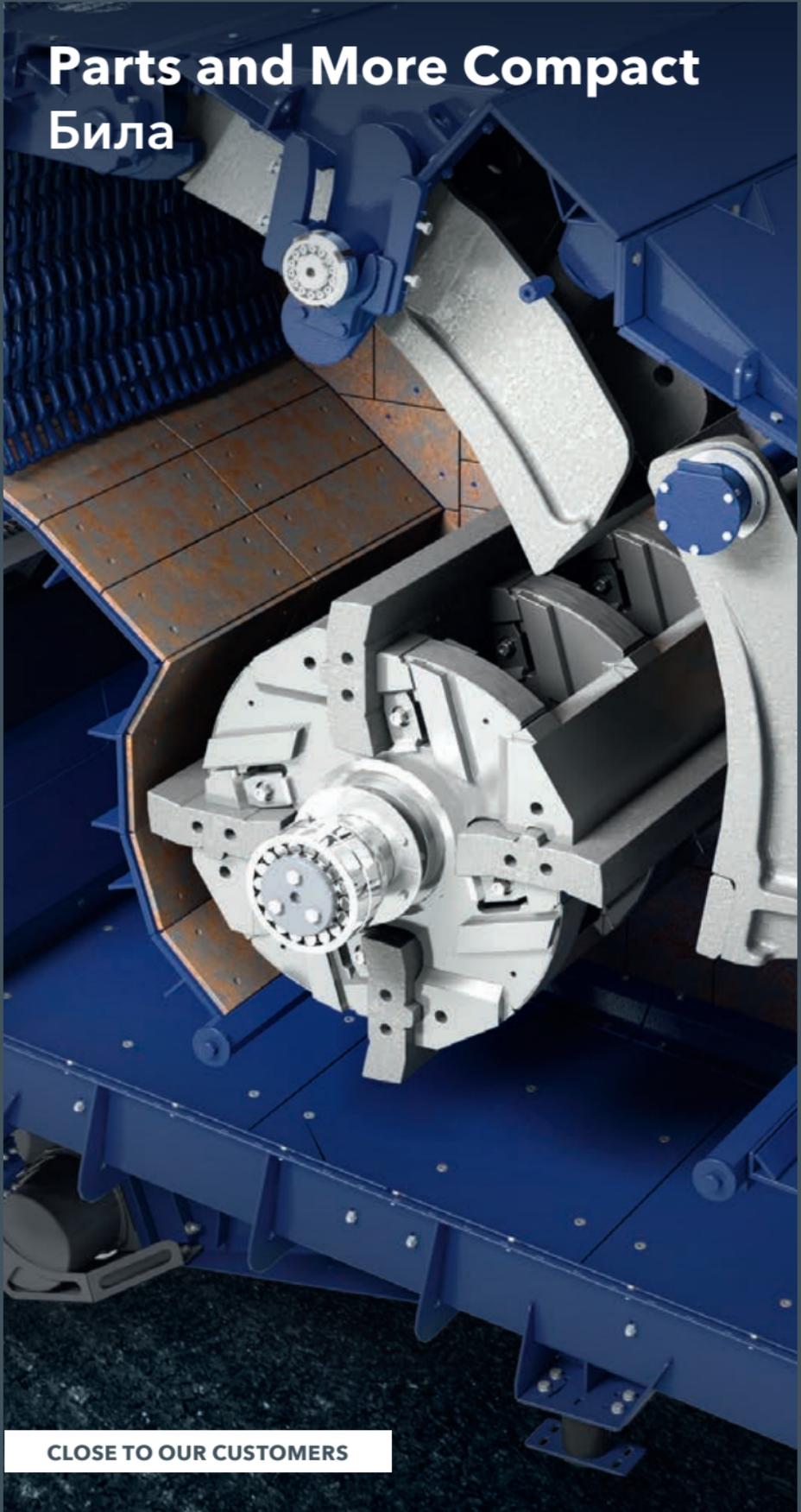


# Parts and More Compact Била



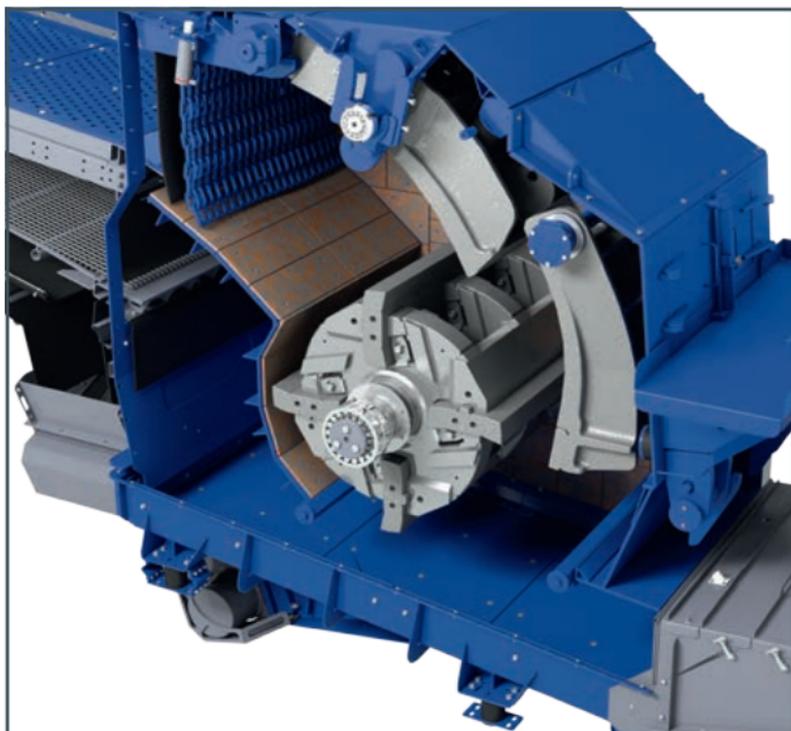
CLOSE TO OUR CUSTOMERS

# СОДЕРЖАНИЕ



<b>ПРЕИМУЩЕСТВА</b>	<b>4</b>
Оригинальные била KLEEMANN	4
-----	
<b>ФАКТЫ</b>	<b>6</b>
Компоненты бил	6
Геометрия бил	8
Химический состав сплавов для изготовления бил	10
Марганцевая сталь	12
Мартенситная сталь	12
Хромистая сталь	13
Композиционные материалы с металлической матрицей	14
-----	
<b>ПРИМЕНЕНИЕ</b>	<b>16</b>
Износ бил	16
Факторы, влияющие на износ бил	18
Фактор загружаемого материала	20
Фактор частоты вращения ротора	22
Фактор степени дробления и конфигурации дробилки	24
Фактор соотношения щелей и предварительного отсева	26
Примеры износа бил	28
Техническое обслуживание и замена бил	34
Рекомендации по выбору ударного била	38
Рекомендации по использованию ударных бил	40
Классификация загружаемого материала	42

## ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN БИЛА



### ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ДРОБЛЕНИЯ ДЛЯ ВАШЕГО УСПЕХА

Области применения роторных дробилок KLEEMANN очень разнообразны: от классической переработки природного камня, ресайклинга строительного мусора до горных работ. Это ставит перед производителями две основные задачи: продление срока службы бил и снижение эксплуатационных расходов. Экономичность процесса дробления зависит не только от чистой стоимости била, но и в большей степени от правильного выбора била для той или иной области применения. Только в таком случае роторная дробилка будет обеспечивать оптимальный результат.

В процессе дробления износ зависит от множества факторов, взаимодействие которых часто очень трудно проанализировать. Сюда относятся:

- > Выбор параметров дробления
- > Материал (прочность) била
- > Форма

Способ загрузки и уровень наполнения дробилки также влияют на срок службы бил.

Фирма KLEEMANN предлагает била для любых целей из подходящего материала. Поскольку качество изнашивающегося литья имеет решающее значение для срока службы, компания KLEEMANN сотрудничает только с авторитетными литейными заводами, которые соблюдают высокие стандарты производства, например, тестируя качество литья и проводя контроль неизменности размеров. Литейные заводы гарантируют соблюдение необходимых допусков благодаря современным процессам производства.

**Правильный выбор била в соответствии с типом и размером кусков загружаемого материала, а также долей чужеродных частиц обеспечивает высокую производительность и экономичную работу роторной дробилки.**

## PARTS AND MORE COMPACT БИЛА

В настоящей брошюре содержится информация о различных типах бил, а также советы по техническому обслуживанию и своевременной замене. Руководство по выбору бил поможет вам найти нужное решение для вашей задачи.

## ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN КОМПОНЕНТЫ БИЛ

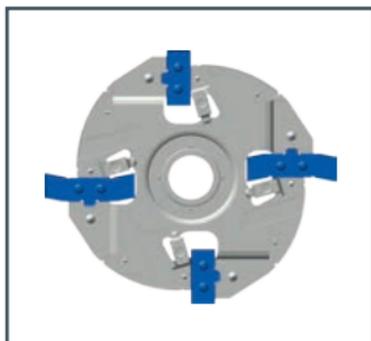
Преимуществом била наряду с его формой являются также свойства соответствующих компонентов:

- > **Фаска**, расположенная в направлении вращения ротора позволяет продлить срок службы ударной кромки и обеспечивает отличное дробление на протяжении долгого времени.
- > Боковые **отверстия** обеспечивают простое и быстрое обслуживание при проворачивании или замене ударного била.
- > Расположенный на обратной стороне **выступ** обеспечивает идеальную передачу центробежной силы на ротор (только для C-Shape).
- > Зажимные клинья фиксируют била и обеспечивают их прилегание к контактной поверхности ротора. Благодаря обработанной **поверхности зажима** по всей длине достигается точность посадки и снижается риск разрушения.



Роторные дробилки KLEEMANN в зависимости от размера дробилок и сферы использования оснащаются различными роторами. Количество монтируемых бил зависит в первую очередь от формы загрузочного отверстия дробилки и связанного с этим процесса загрузки.

При маленьком загрузочном отверстии дробилки (ширина входного отверстия < 1100 мм и диаметр ротора < 1100 мм) используются роторы с двумя или тремя билами. При увеличенном загрузочном отверстии дробилки (> 1200 мм и большим диаметром ротора > 1200 мм) для расширения сферы использования роторы оснащаются четырьмя билами. Для универсального применения такие роторы оснащаются двумя высокими и двумя низкими билами.



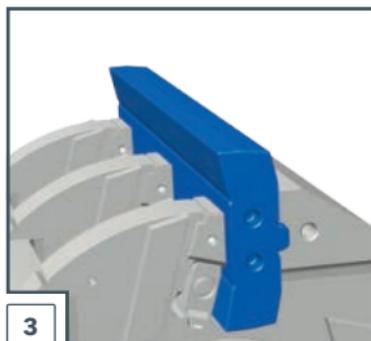
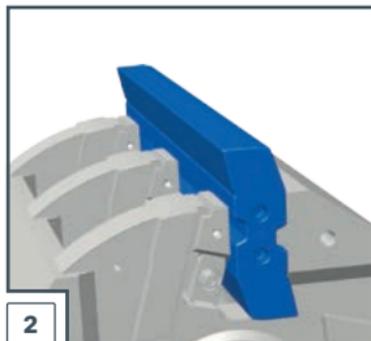
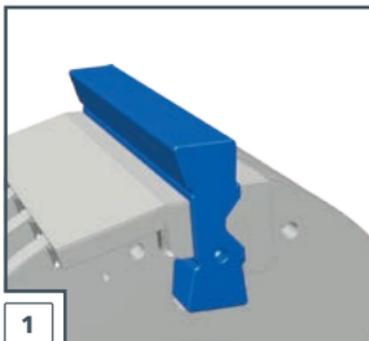
## ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ГЕОМЕТРИЯ БИЛ

**В зависимости от модельного ряда машины используются разные формы бил. Компания KLEEMANN предлагает три различные формы: X-Shape, S-Shape и C-Shape.**

Ударные била **X-Shape** устанавливаются в моделях MR 100, MR 122, MR 150 и MR 170. Они вставляются сбоку в ротор и таким образом фиксируются в горизонтальном положении. В отличие от других систем, эти ударные била не имеют жесткого крепления в роторе. При таком способе крепления из-за большого риска разрушения не рекомендуется использование бил повышенной износостойчивости, например, из хромистой стали или хромистой стали с керамической вставкой.

В ударных билах **S-Shape**, устанавливаемых в моделях MR 130, используется новая система фиксации. Ударные била крепятся к ротору без зазора при помощи зажимных клиньев, благодаря чему снижается риск разрушения ударных бил повышенной износостойчивости, например, из хромистой стали или хромистой стали с керамической вставкой. Ударные била, в отличие от бил X-Shape, могут монтироваться и демонтироваться сверху.

Для моделей поколения EVO была разработана новая форма бил, известная под названием **C-Shape**. Фиксация ударных бил на роторе в таком случае осуществляется через носовую часть ударного била. На этом участке их толщина больше, благодаря чему увеличивается поперечное сечение зажимного соединения в области, подвергающейся большой нагрузке. Кроме того, благодаря отсутствию зазора при фиксации ударная энергия оптимально передается на ротор, еще больше снижая риск разрушения при использовании бил из хромистой стали высокой износостойчивости.



1 > X-Shape

2 > S-Shape

3 > C-Shape

*Используемый для производства бил материал может быть идентичным для всех форм, хотя на практике это не всегда приветствуется. Существуют разные сферы использования, которые зависят от разных форм и систем крепления.*



# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СПЛАВОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

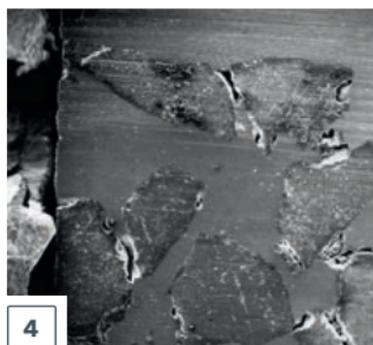
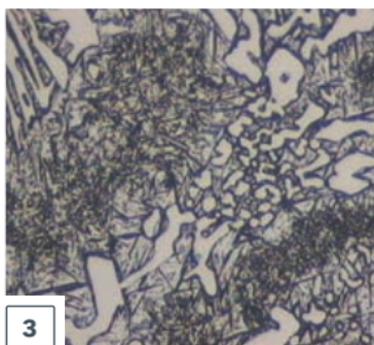
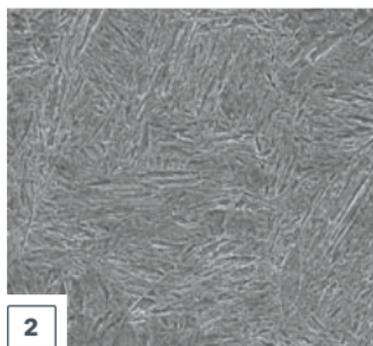
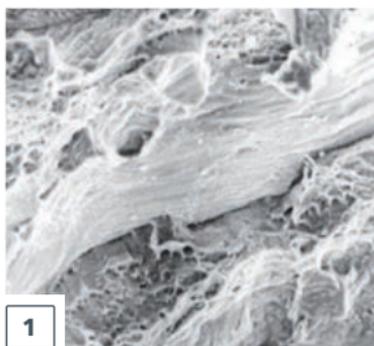
На практике хорошо себя показали разные материалы, используемые для производства бил. Марганцевые стали, стали с мартенситной структурой (далее именуемые мартенситные стали), хромистые стали, а также композиционные материалы с металлической матрицей (ММС: композиционные материалы с металлической матрицей, например керамика), в которых разные виды стали комбинируются со специальным видом керамики.

1 > *Марганцевая сталь*

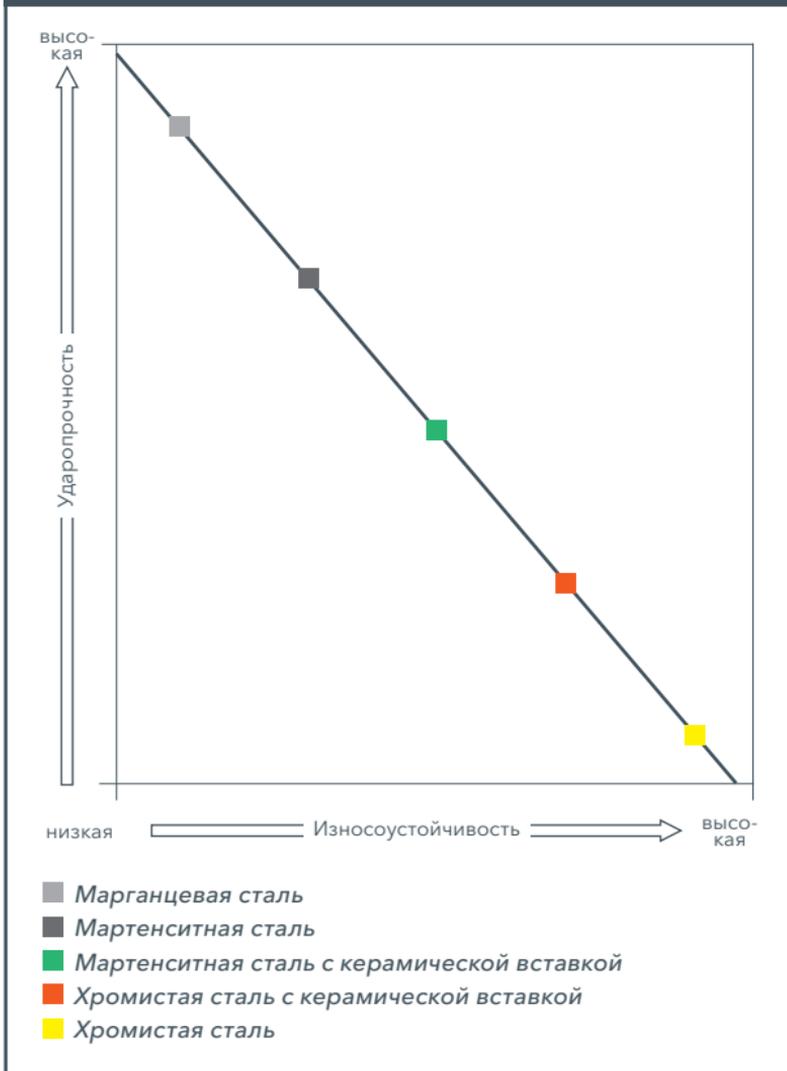
2 > *Мартенситная сталь*

3 > *Хромистая сталь*

4 > *Мартенситная сталь с керамической вставкой*



## Удароустойчивость по сравнению с износостойчивостью



Повышение износостойчивости (прочность) стали, как правило, сопровождается понижением допустимой нагрузки материала (удароустойчивость).

# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СПЛАВОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

## МАРГАНЦЕВАЯ СТАЛЬ

Износоустойчивость марганцевой стали с аустенитной структурой основывается на эффекте наклепа. Ударная нагрузка и усилие сжатия приводит к повышению твердости аустенитной структуры поверхности. Исходная твердость марганцевой стали составляет примерно 200 единиц твердости по Виккерсу (20 HRC единиц твердости по Роквеллу). Ударопрочность составляет примерно 250 дж/см<sup>2</sup>.

При этом исходная твердость после наклепа может возрасти до эксплуатационной твердости максимум примерно 500 HV (50 HRC). Более глубокие, еще не упрочненные наклепом слои обеспечивают при этом высокую вязкость этого вида стали. Глубина и твердость поверхности после наклепа зависят от использования и сорта марганцевой стали. Глубина укрепленного наклепом слоя может достигать примерно до 10 мм.

Марганцевая сталь имеет давнюю историю. В наше время данная сталь используется преимущественно в щеках, конусах и кожухах дробилки. Била из марганцевой стали рекомендуется использовать для роторных дробилок только при очень мало абразивном и очень крупном загружаемом материале (например, известняк).

## МАРТЕНСИТНАЯ СТАЛЬ

Мартенсит – это полностью насыщенное углеродом железо, которое образуется при очень быстром охлаждении. Удаление углерода из мартенсита происходит только при последующей термической обработке, что способствует улучшению твердости и износостойких свойств. Твердость данной стали составляет от 44 до 57 HRC, а ударопрочность от 100 до 300 дж/см<sup>2</sup>.

Таким образом, по твердости и вязкости мартенситная сталь находится между марганцевой сталью и хромистой сталью. Эта сталь используется в случае, если ударная нагрузка слишком низкая для упрочненной наклепом марганцевой стали и/или для областей применения, где требуется хорошая износостойчивость при больших ударных нагрузках.

## ХРОМИСТАЯ СТАЛЬ

В случае с хромистой сталью углерод представлен химически связанным элементом, а именно карбидом хрома. Износостойчивость хромистой стали основывается на этих прочных карбидах прочной структуры, что предотвращает дислокации кристаллов и таким образом обеспечивает высокую твердость и вместе с тем низкую вязкость. Чтобы материал не становился хрупким, била должны подвергаться термической обработке.

При этом необходимо точно выдерживать такие параметры, как температура и время накаливания. Как правило, хромистая сталь характеризуется твердостью от 60 до 64 HRC и очень низкой ударопрочностью 10 дж/см<sup>2</sup>.

Во избежание поломок бил из хромистой стали необходимо следить за тем, чтобы в загружаемом материале не попадались недробимые предметы.

# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СПЛАВОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

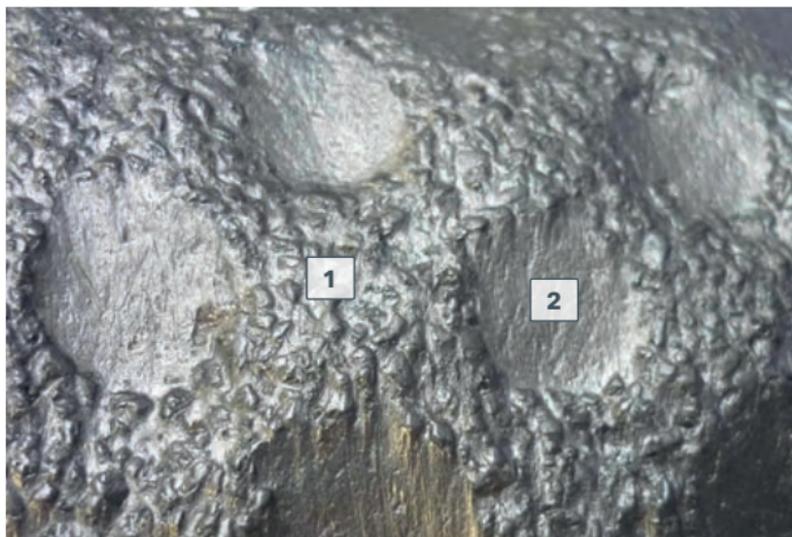
## КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МАТРИЦЕЙ

**Композиционные материалы с металлической матрицей**, также **ММС: Metal Matrix Composites** сочетают в себе прочную металлическую основу с невероятно твердой керамикой. При этом ячеистая основа выполняется из керамики. Затем расплавленный металл проникает в ячейки и заполняет их. Этот эффект достигается в процессе производства, при котором соединяются два разных материала: сталь плотностью  $7,85 \text{ г/см}^3$  и керамика плотностью  $1-3 \text{ г/см}^3$ , с последующей инфильтрацией.

Эта комбинация делает била особенно износостойчивыми и, вместе с тем, очень ударопрочными. Благодаря использованию композиционных материалов для бил, срок службы керамических изделий увеличивается в три-пять раз по сравнению с изделиями из мартенситной стали.

1 > Керамические вставки

2 > Основа (мартенситная или хромистая сталь)

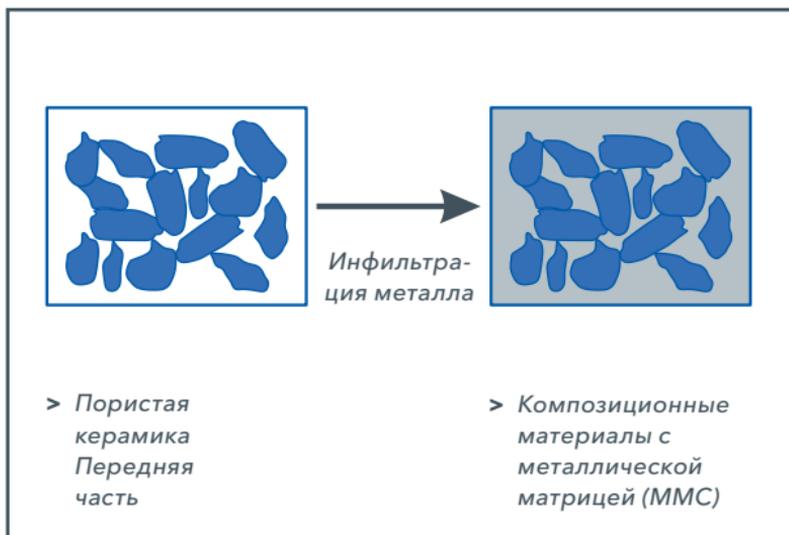




- > *Различное расположение керамических вставок в основном материале*

### **Преимущества бил с керамической вставкой:**

- > Отличная износостойчивость
- > Высокая удароустойчивость (зависит от основного материала)
- > Повышенный по сравнению с обычной сталью срок службы и благодаря этому уменьшение расходов на каждую тонну



## ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ИЗНОС БИЛ

В зависимости от разных факторов влияния дробильный инструмент подвержен более или менее сильному износу.

Загрязнения, неправильный монтаж или применение не оригинальных бил ухудшают не только производительность и/или процесс дробления, но могут также стать причиной повреждения систем крепления ротора. В экстремальных случаях это приводит к поломкам, которые влекут за собой существенные повреждения роторной дробилки.

### **К причинам непривычно короткого срока службы бил относятся:**

- > Налипания подлежащего дроблению материала на рабочих поверхностях бил
- > Выбор бил, которые не подходят для подлежащего дроблению материала (см. рекомендации по применению, стр. 40-41)
- > Некорректная настройка параметров машины (таких как частота вращения ротора или степень дробления)

### **ПРИЧИНА ИЗНОСА?**

Износ возникает вследствие давления двух элементов друг на друга (например, бил и подлежащего дроблению материала) при взаимном воздействии. При этом от поверхностей обоих элементов отделяются небольшие частицы.

В процессе дробления самым важным механизмом износа является абразивный износ. Кроме того, сюда относится и износ от усталости материала, поскольку инструменты дробления неоднократно подвергаются давящим и ударным нагрузкам.

Из-за контакта с материалом в билах возникают натяжения и деформации, что в свою очередь усиливает абразивный износ, если противодействующий элемент намного тверже и грубее била или если отдельные твердые частицы (связанные или несвязанные) вдавливаются в било.

**Продление срока службы – это:**

- > Проводите тщательную, ежедневную очистку.
- > Регулярно контролируйте била, чтобы своевременно реагировать на износ или повреждения.
- > Регулярно выполняйте техническое обслуживание и контроль всего корпуса дробилки.
- > Правильно выбирайте била.
- > Правильно настраивайте все параметры машины согласно условиям применения (частота вращения, щель и т. д.).

**Правильный монтаж бил:**

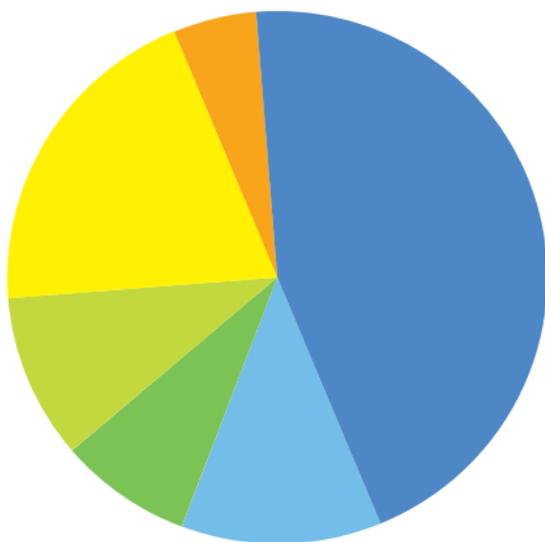
- > Контроль уровня загрязненности и возможное удаление скопившейся грязи на роторе, билах и зажимных устройствах.
- > Применение подходящих инструментов и подходящего подъемного устройства для подъемного механизма, например, тали.
- > Поворачивайте ротор исключительно с помощью устройства вращения ротора. Не снимайте фиксатор ротора.

## ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗНОС БИЛ

При оценке срока службы била кроме его материала необходимо также учитывать прочие факторы влияния. На рисунке отображены основные факторы влияния и их весомость для соответствующего износа бил.

Обычно разные факторы влияния, которые оказывают взаимное влияние друг на друга, делятся на разные категории.

Факторы, влияющие на износ



■ Загружаемый материал (влияние горной породы): 45%

■ Степень дробления: 8%

■ Частота вращения ротора: 20%

■ Влажность материала: 12%

■ Мелкие частицы в дробилке: 10%

■ Степень дробления от верхней к нижней отбойной плите: 5%



**Факторы, зависящие от материала:**

- > Абразивность
- > Дробимость
- > Размер гранул
- > Форма гранул
- > Содержание мелких частиц
- > Влажность
- > Неразбиваемые частицы

**Факторы, зависящие от машины/процесса:**

- > Степень дробления
- > Степень дробления от верхней к нижней отбойной плите
- > Частота вращения ротора
- > Вид загрузки
- > Натяжение грохота предварительной сортировки
- > Загрязненная дробильная камера

**Факторы, зависящие от использования/условий:**

- > Непрерывная загрузка
- > Правильная настройка параметров машины
- > Своевременная замена быстроизнашивающихся частей
- > Выбор подходящих бил

# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗНОС БИЛ

## ФАКТОР ЗАГРУЖАЕМОГО МАТЕРИАЛА

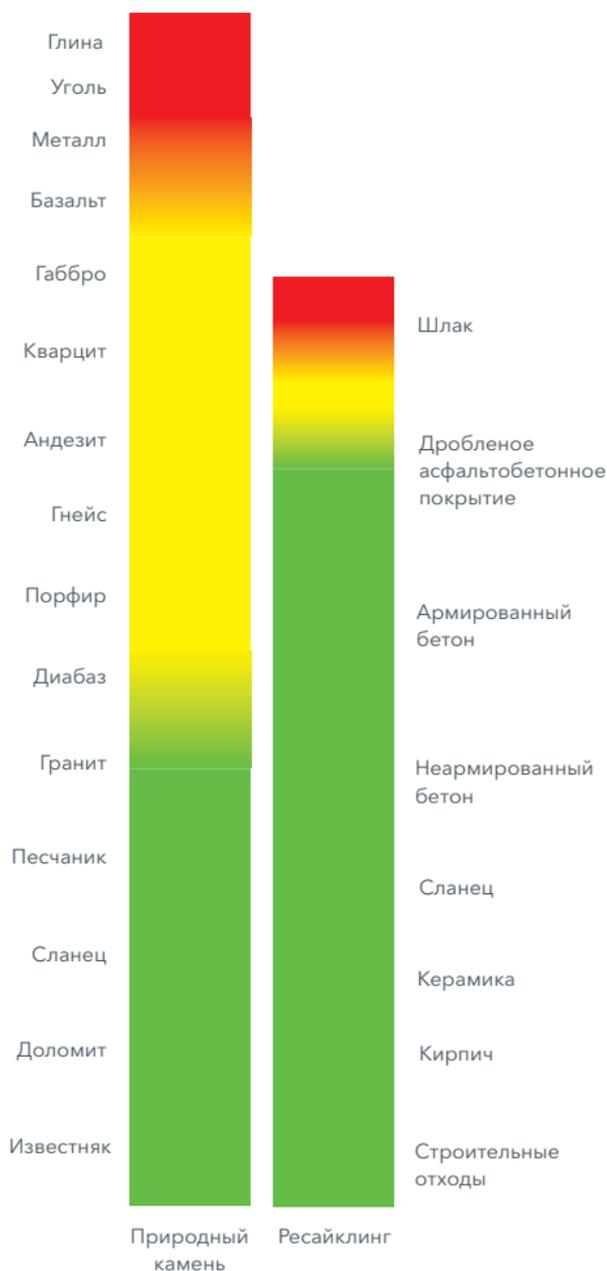
Больше всего износ бил зависит от свойств подлежащего дроблению материала. Граница между экономически выгодными и невыгодными работами нечеткая. Свойства натуральной породы могут отличаться в зависимости от месторождения.

Диаграмма служит рекомендацией. Зеленая область обозначает наиболее экономически выгодный спектр применения роторных дробилок. Для материалов, выделенных желтым, компании KLEEMANN необходимо провести более тщательный анализ. Для материалов, выделенных красным, применение роторных дробилок, как правило, является экономически не выгодным.



*Во избежание расходов, связанных с износом, необходимо выполнить тщательный анализ подлежащего дроблению материала.*

## Спектр применения



# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗНОС БИЛ

## ФАКТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ РОТОРА

### Рекомендации по настройке частоты вращения ротора:

- > Начинайте со средней частоты вращения (только для серии EVO);
- > Следите за потоком материала;
- > Следите за размером частиц и содержанием мелких частиц на выходе;
- > Изменяйте частоту вращения ротора с учетом потока материала и качества конечного продукта.

### Повышение частоты вращения ротора приводит:

- > Как правило, к повышению износа бил, отбойных щек и изнашивающихся листов;
- > Как правило, к более высокому содержанию мелких частиц;
- > В отдельных случаях к повышению мощности.

Частота вращения ротора	Износ	Содержание мелких частиц	Доля частиц, превышающих размер ячейки сита
Низкая	↓	↓	↑
Высокая	↑	↑	↓

↑ Тенденция к высоким показателям

↓ Тенденция к низким показателям

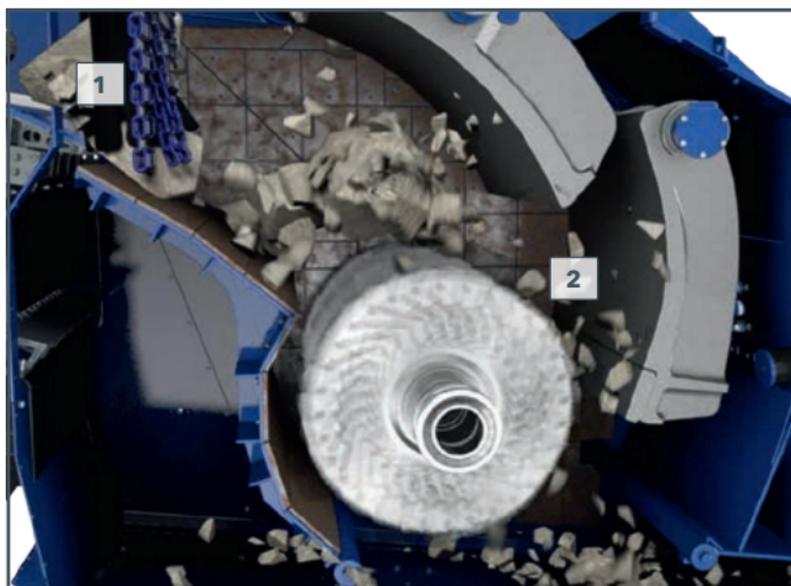


# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗНОС БИЛ

## ФАКТОР СТЕПЕНИ ДРОБЛЕНИЯ

Максимальный коэффициент дробления, т. е. соотношение размера частиц готового материала (1) и размера частиц исходного материала (2), зависит, главным образом, от физических свойств загружаемого материала. При этом образуются следующие ориентировочные значения:

Загружаемый материал	Теоретическая степень дробления при соблюдении максимального размера загружаемого материала
Известняк, неармированные строительные отходы, асфальт	прим. 15:1
Железобетон (в зависимости от качества бетона и содержания железа)	прим. 10:1-15:1
Натуральный камень средней твердости	прим. 18:1



## ФАКТОР КОНФИГУРАЦИИ ДРОБИЛКИ

Роторы с двумя или тремя билами всегда оснащаются высокими билами и универсальны в использовании, особенно при частой смене материалов.

Роторы с четырьмя билами, как правило, оснащаются двумя высокими и двумя низкими билами, что позволяет обрабатывать загружаемый материал максимальных размеров с максимальной степенью дробления. В случаях, когда загружаемый материал < 250 мм, ротор может оснащаться четырьмя высокими билами, для целенаправленного дробления, например до размера конечных частиц до 10 мм. Одновременно с увеличением частоты вращения ротора повышается эффект измельчения.

При этом необходимо учитывать тот факт, что значительно увеличивается износ бил, брони дробилки, а также отбойных плит. Если комплектация и частота вращения ротора не настроены оптимально на загружаемый материал, это приводит к избыточному износу и уменьшению производительности по загрузке из-за ухудшенных условий загрузки.

Количество и виды бил	4 x высоких	2 x высоких 2 x низких	3 x высоких
Размер частиц загружаемого материала	меньше 0-400 мм	больше 0-400 мм	0-600 мм

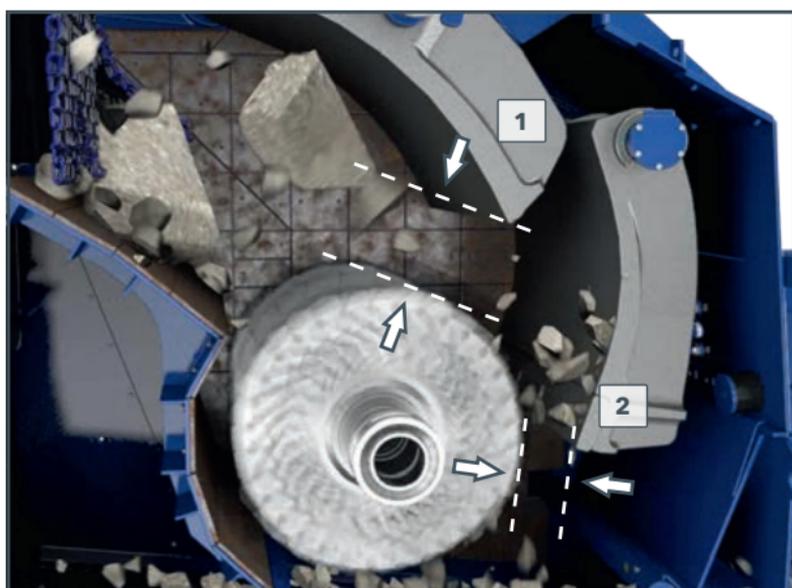
# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗНОС БИЛ

## ФАКТОР СООТНОШЕНИЯ ЩЕЛЕЙ

Для обеспечения потока материала и равномерного заполнения дробильной камеры необходимо правильно выбрать размер верхней и нижней щелей дробилки.

### **Неправильно подобранные размеры приводят к повышенному износу бил и дробильных инструментов:**

- > Верхняя щель дробилки: прим. 30% максимального размера загружаемого материала (1).
- > Нижняя щель дробилки: 100% требуемого конечного размера частиц (2).



**Примерный расчет: определение соотношения щелей:**

Значения: Конечный размер зерна: 0-45 мм,

Размер загружаемого материала: 0-600 мм

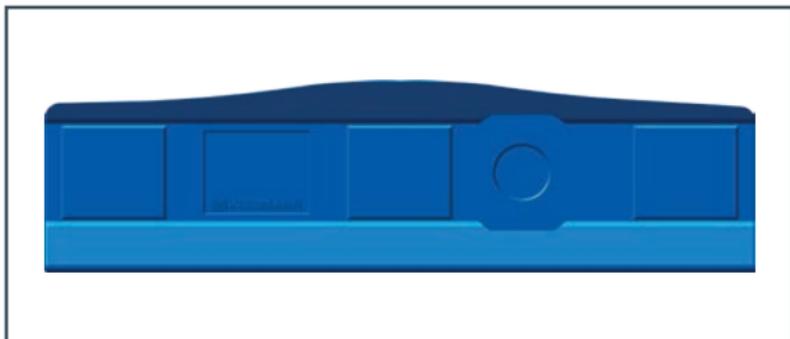
- > Проверка коэффициента дробления ( $600:45 = 13,33$ )
- > Регулировка нижней щели дробилки = 45 мм
- > Верхняя щель дробилки 30% от 600 = 180 мм
- > Тонкая настройка размера щели под заданный размер конечного продукта и контроль негабарита, превышающего заданный размер: если его доля превышает 10-15% от конечного продукта, то необходимо уменьшить нижнюю щель дробилки.

**ФАКТОР ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОТСЕВА – МЕЛКИЕ ФРАКЦИИ В ДРОБИЛКЕ**

В зависимости от свойств загружаемого материала, для разгрузки дробилки и уменьшения износа следует выполнять активное предварительное грохочение. Благодаря предварительному отсеvu в дробилку попадает меньше клейкого мелкого материала и меньше загрязненного или вязкого материала, что соответственно уменьшает ее износ.



## ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ПРИМЕРЫ ИЗНОСА БИЛ



### **Состояние:**

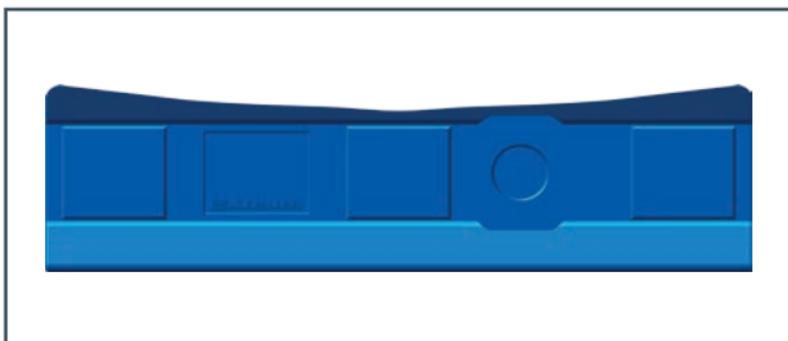
Неравномерный боковой износ била

### **Возможные причины:**

- > Содержание мелких фракций в загружаемом материале
- > Неоднородный загружаемый материал
- > Загрязненная камера дробилки: налипания увеличивают боковой износ от трения.

### **Решение:**

- > Ежедневный контроль дробильной камеры и очистка при необходимости



**Состояние:**

Износ в центральной части била

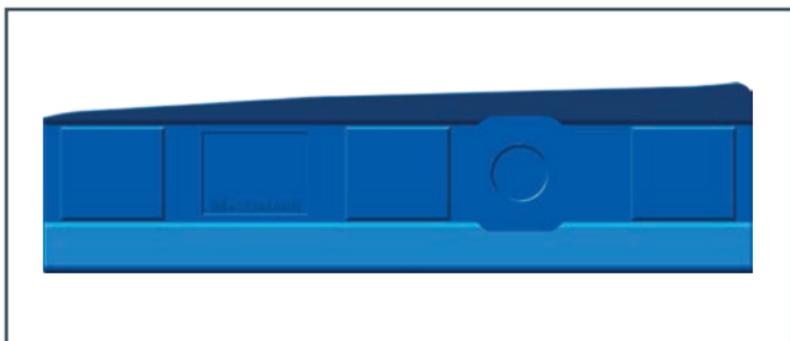
**Возможные причины:**

- > Недостаточная загрузка камеры дробилки при очень большом размере загружаемого материала
- > Неоднородный загружаемый материал

**Решение:**

- > Постоянная загрузка дробилки
- > Изменение параметров настройки загрузочного питателя
- > Контроль типоразмеров применяемой погрузочной техники: экскаватора или погрузчика

## ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ПРИМЕРЫ ИЗНОСА БИЛ



### **Состояние:**

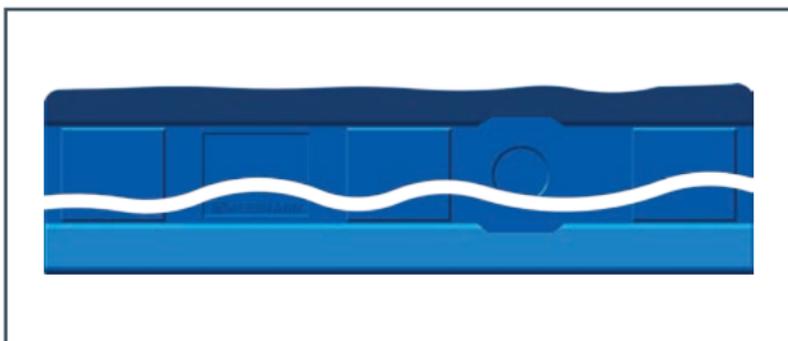
Повышенный односторонний износ била

### **Возможные причины:**

- > Повышенный обратный ход частиц, превышающих размер ячейки сита из-за неверно настроенного зазора выходной щели C.S.S.
- > Машина не установлена горизонтально
- > Недостаточная подача материала через загрузочный питатель

### **Решение:**

- > Выравнивание положения установки
- > Постоянная загрузка
- > Корректные настройка нижней щели



**Состояние:**

Излом била

**Возможные причины:**

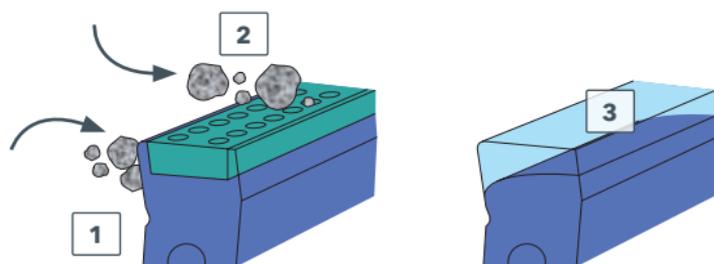
- > Выбор неподходящего била
- > Недробимые предметы в загружаемом материале
- > Загружаемый материал слишком большой
- > Выбор била неподходящих размеров

**Решение:**

- > Выбор подходящего била
- > Использование оригинальных изделий фирмы KLEEMANN
- > Уменьшение загружаемого материала

## ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ПРИМЕРЫ ИЗНОСА БИЛ

### Механизмы износа



**1** > Ударная нагрузка

**3** > Профиль износа

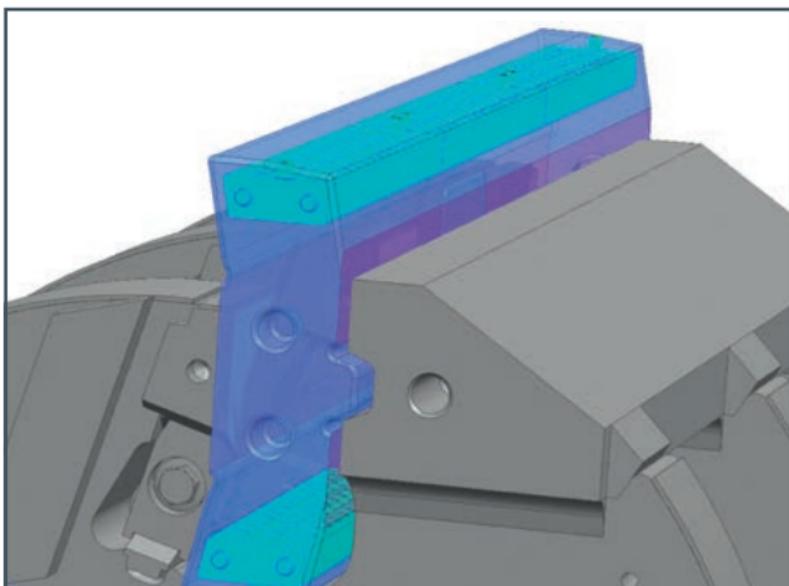
**2** > Фрикционная  
нагрузка

### ПРИМЕРЫ ИЗНОСА БИЛ С КЕРАМИЧЕСКОЙ ВСТАВКОЙ

Основной причиной износа ударной кромки является ее ударный контакт с подлежащим дроблению сырьем. Керамическая часть уменьшает износ от воздействия сил надреза и трения на верхней стороне била. Ячеистая керамическая структура, которая автоматически образуется в биле в процессе производства, видна только после некоторых часов работы. Когда керамическая вставка полностью изнашивается, то дальше процесс износа происходит таким же образом, как у била без керамики.

### ОРИЕНТИРЫ

Определение эффективности керамических бил происходит по смещению керамики к материалу-носителю, как показано на представленном рисунке. Если различие присутствует, то преимущества керамики ощутимы.



# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЗАМЕНА БИЛ

Правильная оценка износа бил является условием для экономически выгодной эксплуатации роторной дробилки. Своевременная замена бил обеспечивает успешную работу и существенно уменьшает эксплуатационные расходы.

Часто износ бил происходит неравномерно по всей ширине. Максимально допустимым износом считается достижение минимального размера, указанного на билах (см. рисунок 2).

**Била имеют симметричную форму, поэтому при достижении максимально допустимого износа их можно повернуть:**

- > Откройте роторную дробилку согласно инструкции по эксплуатации.
- > Отключите компоненты установки и дизельный генератор.
- > Зафиксируйте ротор.
- > Проведите визуальный контроль максимально допустимого износа всех бил.
- > Проведите визуальный контроль бил на предмет трещин и сколов.
- > При необходимости поверните или замените била.



*Примите во внимание, что несвоевременная замена ускоряет износ ротора и крепления бил. Это может привести к большим затратам связанными с длительным простоем машины. Кроме обязательного восстановления защитного покрытия ротора (с помощью наплавки твердосплавного материала), это часто необходимо делать и с зажимными клиньями для крепления бил.*



- 1 > Била с предельным износом
- 2 > Максимально допустимый износ составляет 15-20 миллиметров

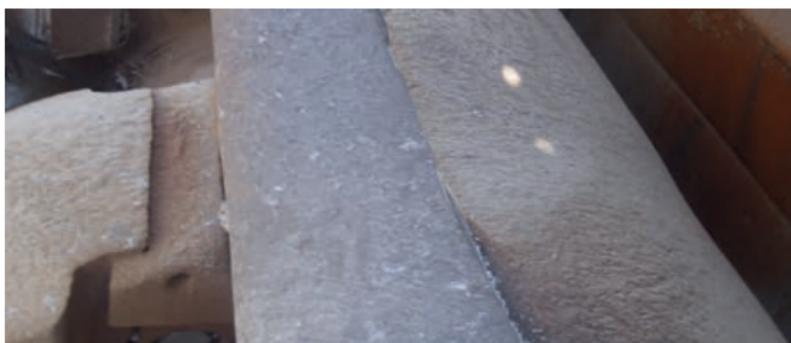
# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЗАМЕНА БИЛ

## Общие указания по замене бил:

- > Для грубой очистки камеры рекомендуется несколько минут подавать в дробилку чистый материал крупных размеров.
- > Била необходимо монтировать и демонтировать парами.
- > Всегда используйте подходящие подъемные устройства и стропы.
- > Перед заменой бил необходимо полностью открыть нижнюю щель дробилки, чтобы после монтажа новых бил избежать их столкновения с отбойной плитой.
- > Замена бил, выполненная ненадлежащим образом, может привести к повреждению дробилки.
- > Используйте ротор исключительно с билами, установленными надлежащим образом.
- > Всегда выполняйте замену бил последовательно одно за другим.
- > Выполняйте замену бил даже если сломалось лишь одно било.



- > *Износ вследствие несвоевременной замены бил*



- > Перед окончательной настройкой дайте машине немного поработать с максимальной частотой вращения (при EVO 1800 об/мин), а затем проверьте зажимные клинья и при необходимости подтяните винты.
- > На зажимных винтах зажимных устройств всегда должны быть установлены зажимные шайбы. После примерно двух часов работы подтяните зажимные винты.
- > **Осторожно: незафиксированный ротор может привести к тяжелым травмам. Поэтому: соблюдайте указания по технике безопасности!**

*Подробное описание процесса замены бил приведено в инструкции по эксплуатации соответствующей машины.*



- > *Износ крайней зоны ротора вследствие неравномерного износа била*



# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ УДАРНОГО БИЛА

Экономически выгодное использование бил зависит от множества факторов, например, от типа загружаемого материала, частоты вращения ротора, влажности, размера частиц загружаемого материала и степени дробления. Определите, какие ударные била наилучшим образом подойдут для вашего случая применения, используя следующие страницы. Если после ответа на вопросы вам будет предложен выбор из разных бил, для начала выберите наиболее экономически оправданный инструмент дробления.

## Вопросы для выбора правильных ударных бил:

(Более подробные сведения приведены справа и в наших рекомендациях по применению на следующей странице)

- > Какой материал подлежит дроблению (например, бетонный бой)?
- > Какая градация загружаемого материала (например, наибольший размер частиц составляет 600 мм)?
- > Материал имеет кубическую или плоскую форму?
- > Насколько абразивным является материал?

## Определение подходящих типов ударных бил:

- > см. График: Классификация загружаемого материала

## Проверка возможности использования выбранного била в дробилке определенного типа:

- > Информацию о нашей программе поставок можно найти в каталоге Parts and More или на сайте [www.partsandmore.net](http://www.partsandmore.net).

Исполнение материала	Наименование KLEEMANN
Марганцевая сталь	Марганцевая сталь
Мартенситная сталь	Мартенситная сталь
Мартенситная сталь с керамической вставкой	MartComp
	MartXpert
	MartXtra
	MartPower
Хромистая сталь	Хромистая сталь
Хромистая сталь с керамической вставкой	ChromComp
	ChromXpert



1



2

- 1 > Известняк  
(кубическая форма)
- 2 > Асфальт  
(плоская форма)
- 3 > Речной гравий  
(кубическая форма)



3

### Классификация формы гранул



> кубическая форма:  
 $V/Ш < 3$



> плоская форма:  
 $V/Ш > 3$

### Градация абразивности:

- > неабразивный (0-100 г/т)
- > немного абразивный (100-600 г/т)
- > средне абразивный (600-1200 г/т)
- > абразивный (1200-1700 г/т)
- > очень абразивный (< 1700 г/т)

# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN

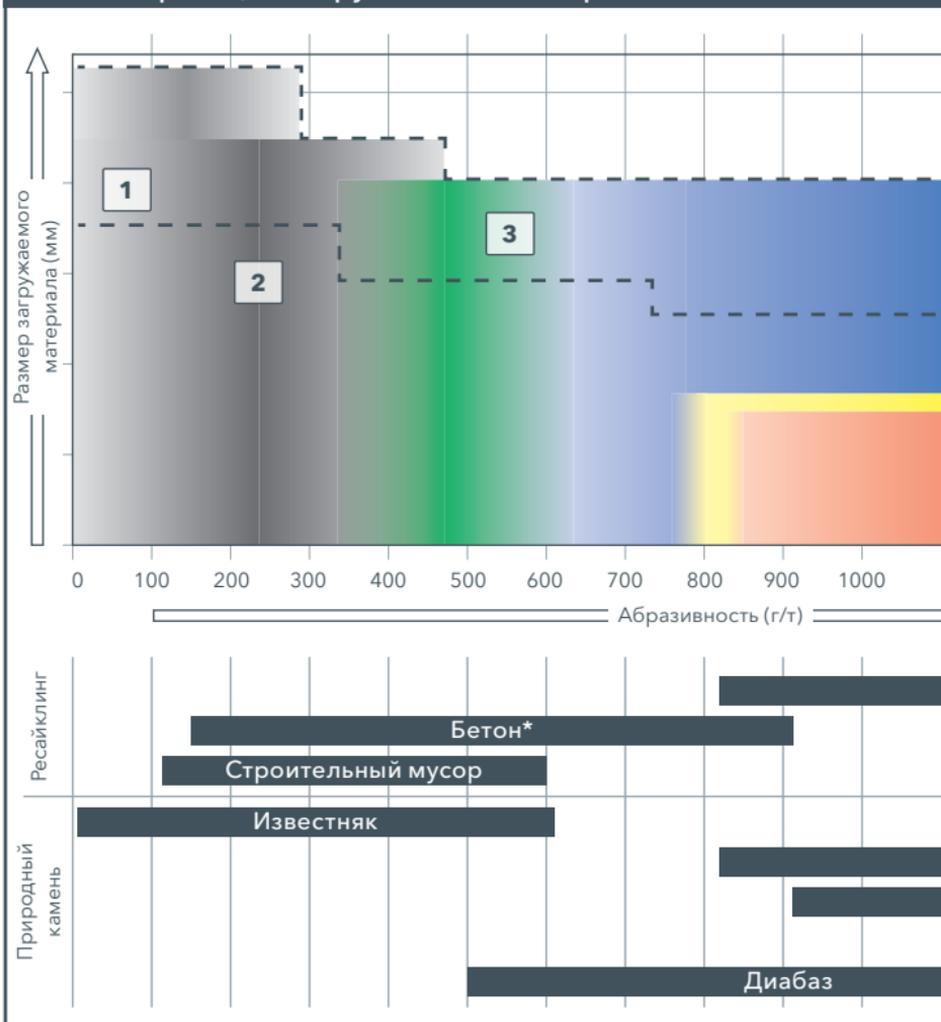
## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ УДАРНОГО БИЛА

Рекомендации по использованию ударных бил	
Било	Характеристики
Марганцевая сталь	Марганцевая сталь применяется для обеспечения высокой удароустойчивости или способности к растяжению. При достаточной ударной нагрузке марганцевая сталь бил самоупрочняется (наклеп), защищая их от износа.
Мартенситная сталь	Эта сталь обеспечивает твердость и удароустойчивость при дроблении материалов, которые приводят к разрушению компонентов из хромистой стали. Кроме того, при дроблении абразивного материала мартенситные била имеют более длительный срок службы по сравнению с билами из марганцевой стали.
Мартенситная сталь с керамической вставкой (MartComp / MartXpert)	Било состоит из мартенситного корпуса, усиленного изнутри керамическими вставками. Этот композиционный материал сочетает в себе твердость керамики с механическими свойствами стали и по сравнению с однокомпонентными билами увеличивает срок их службы в 2-4 раза.
Мартенситная сталь с керамической вставкой (MartXtra / MartPower)	Керамическая вставка больше по размеру и размещена более глубоко. Благодаря этому ударная кромка сохраняет свои характеристики до окончательного износа била. Это обеспечивает более длительный срок службы по сравнению с билами MartComp/MartXpert при обработке абразивных материалов.
Хромистая сталь	Хромистая сталь отличается высокой твердостью и гарантирует более высокую износостойчивость в тех областях применения, в которых марганцевые и мартенситные стали изнашиваются быстрее.
Хромистая сталь с керамической вставкой (ChromComp / ChromXpert)	Сочетание корпуса из хромистой стали с керамическими вставками обеспечивает равномерный профиль износа при дроблении очень абразивного предварительно раздробленного материала, в частности из каменных и гравийных карьеров.

	Рекомендуемое применение
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; При очень низком значении абразивности, например для известняка</li> <li>&gt; При очень большом размере частиц загружаемого материала</li> <li>&gt; При очень большом содержании недробимого сырья в загружаемом материале (например, железа)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Строительный мусор</li> <li>&gt; Природный камень взрывного способа добычи</li> <li>&gt; При очень большом размере частиц загружаемого материала (в зависимости от формы загрузочного отверстия дробилки)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Переработка строительного мусора с малой или средней долей железа</li> <li>&gt; Бетон</li> <li>&gt; Природный камень</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Переработка строительного мусора с малой или средней долей железа</li> <li>&gt; Бетон</li> <li>&gt; Природный камень</li> <li>&gt; Асфальт</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Вторичная стадия дробления природного камня или речного гравия</li> <li>&gt; При меньшем размере частиц загружаемого материала</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Вторичная стадия дробления природного камня или речного гравия</li> <li>&gt; Асфальт при малом размере частиц</li> <li>&gt; Отсутствии железа</li> </ul>

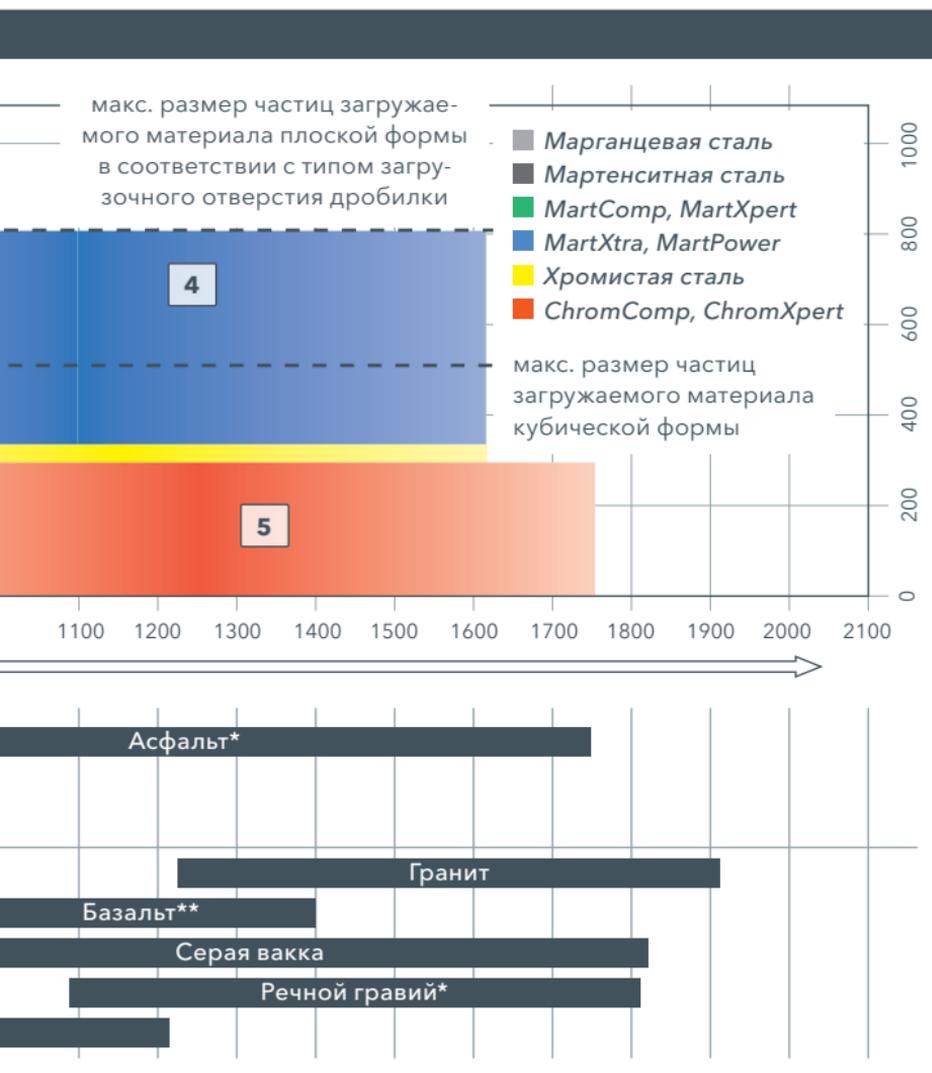
# ОРИГИНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО KLEEMANN РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ УДАРНОГО БИЛА

## Классификация загружаемого материала



Примеры классификации загружаемого материала при выборе била:

№	Загружаемый материал	Макс. размер (мм)
1	Природный камень (мягкий известняк)	0-800
2	Природный камень (среднеабразивный известняк)	0-600
3	Бетон (среднеабразивный)	0-700
4	Асфальт	0-700
5	Речной гравий	0-200



Классификация формы гранул	
	кубическая форма
	кубическая форма
	плоская форма
	плоская форма
	кубическая форма



\* Решающее значение имеет наполнитель (гранит, кварц, базальт).

\*\* Возможность применения определяется путем проверки материала компанией KLEEMANN.



**WIRTGEN GROUP**

**Branch of John Deere GmbH & Co. KG**

Reinhard-Wirtgen-Str. 2

53578 Windhagen

Германия

T: +49 26 45 / 13 10

F: +49 26 45 / 13 13 97

info@wirtgen-group.com

 [www.wirtgen-group.com](http://www.wirtgen-group.com)

Иллюстрации и тексты не имеют обязательной силы и могут включать принадлежности, изготовленные по индивидуальному заказу. Технические данные подлежат изменению. Параметры производительности зависят от условий эксплуатации.

© **WIRTGEN GROUP Branch of John Deere GmbH & Co. KG** 2019.

Напечатано в Германии. №. 2567138 RU-02/19 - V1